

Raumakustische Sanierung in Eigenleistung durch Studierende

An der Technikakademie in Alsfeld/Hessen haben angehende Ausbautechniker die raumakustische Sanierung ihrer Klassenräume selbst in die Hand genommen. Unter Federführung von Dozent Dipl.-Ing. Daniel Schmidt erfolgten Planung und bautechnische Umsetzung in Eigenregie – ein Schulprojekt mit Modellcharakter.

Wie so viele Schulbauten weist das in den siebziger Jahren in Massivbauweise erstellte Schulgebäude der Staatlichen Technikakademie Alsfeld erhebliche Mängel in der Raumakustik auf. Schallharte Oberflächen der Wände führen zu deutlich wahrnehmbaren Nachhalleffekten, welche das Sprechen und Hören in den Unterrichtsräumen erschweren. Hinzu kommt eine Verschlechterung der Raumakustik durch das in der Vergangenheit erfolgte Überstreichen der porösen Mineralfaserplatten der abgehängten Decken. Dadurch ist die Sprachverständlichkeit deutlich erschwert, was zu einem anwachsenden Geräuschpegel bei der Unterrichtsarbeit führt – ein Problem an vielen Schulen aus den 70er und 80er Jahren. Die Nachhallzeit als maßgebendes Zeitintervall, innerhalb dessen sich der Schalldruck in einem Raum maßgeblich reduziert, wurde mit Werten von bis zu 1,4 Sekunden gemessen – empfohlen werden für Unterrichtsräume maximal 0,6 Sekunden. Dies zeigt deutlich den Handlungsbedarf in den Unterrichtsräumen der Fachschule für Bautechnik.



Bild 1
Teamwork – Studierende der
Technikakademie Alsfeld bei der
Deckensanierung ihrer Klassenräume

Aufgabenstellung

Die Technikerschule in Alsfeld kann auf eine über 100 Jahre lange Tradition in der Bautechniker- und Ausbautechniker-Ausbildung zurückblicken und bietet seit einigen Jahren eine Vertiefung im Bereich Innenausbau/Ausbautechnik an. „Was liegt somit näher, als die notwendigen raumakustischen Verbesserungsmaßnahmen im Rahmen des Unterrichts durch die Studierenden umzusetzen.“ sagten sich die Dozenten für Baukonstruktion und Bauphysik, Dipl.-Ing. Daniel Schmidt und Dipl.-Ing. Architekt Eckhard Köstner. Die Aufgabenstellung für die Studierenden der Vertiefungsrichtung Ausbau/Baubetrieb war schnell formuliert: Geplant und umgesetzt werden soll-

te die raumakustische Sanierung der Unterrichtsräume unter der besonderen Anforderung, dass die Veränderungen unter Einbeziehung der vorhandenen abgehängten Mineralfaserdecken und deren Unterkonstruktion vorzunehmen sind. Die Umsetzung der Maßnahme sollte zudem in einem Zeitrahmen erfolgen können, der die Nutzung der Klassenräume nicht oder nur in einem begrenzten Zeitraum behindert.

Drei Studierendengruppen wurden jeweils Pate eines der etwa 95 m² großen Klassenzimmer, an denen jeweils unterschiedliche Lösungen umgesetzt werden sollten. Als Bausysteme wurden eine Mineralfaserdecke in Anlehnung an den Bestand, eine Gipskarton-Lochplattendecke sowie ein Absorbersystem in Holzbauweise ausgewählt. Die drei Deckensysteme sollten jeweils mit einer als Magnetpinnwand ausgeführten Wandabsorberfläche kombiniert werden, die sich als Präsentationsfläche an der Schule bereits bewährt hat.

Zunächst vermittelten die beiden Dozenten im Rahmen des Lernfeldunterrichts die raumakustischen Grundlagen und informierten die Studierenden über gängige Deckensysteme. Nach dem Aufmaß der jeweiligen Klassenzimmer ging es für die Studierenden in die Planungsphase. Es wurden Berechnungen mit den Raumakustikrechnern der Systemanbieter vorgenommen, um die Größe der Absorberfläche zum Erreichen der geforderten Nachhallzeit von maximal 0,6 Sekunden zu ermitteln. Grundlage für die Planung waren die DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“ und die Veröffentlichung „Lärminderung in Schulen“ des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie.

Mineralfaserdecke mit Musterfeldern

Um die Erneuerung des bestehenden Deckensystems im Klassenzimmer der Ausbauklasse anspruchsvoller zu gestalten, wurden neben dem Austausch von ca. 60 m² der vorhandenen überstrichenen Langfeldplatten durch schallabsorptiv wirkende Mineralfaserplatten (System OWA-S3) zusätzlich mehrere Musterfelder eingebaut, an denen verschiedene Oberflächen, Farben und Lampen präsentiert werden (Bild 2). Ein Teil der bestehenden Deckenflächen blieb als Reflexionsfläche für den 95 m² großen Raum erhalten.



Bild 2
Mineralfasersystem mit Musterflächen in Kombination mit Pinnwandabsorber als Präsentationsfläche

Lochplattendecke aus Gipskarton als freitragendes Deckensystem

Ein komplett anderer Ansatz war die Umsetzung einer Lösung mit gelochten Gipskartonplatten und aufgelegter Mineralfaserdämmung (System Knauf Cleaneo). Um den Aufwand des Rückbaus und besonders des Neueinbaus einer Unterkonstruktion an den Stahlbetondecken zu vermeiden, wurden zwischen den vorhandenen Bandrastern gekoppelte CD-Profile eingelegt, die über eine Strecke von bis zu 2,50 m spannen (Bild 3). Hierfür wurde auch die Tragfähigkeit der gegebenen Unterkonstruktion überprüft. Vorteil der Lösung: Die an den Bandrastern befestigten Lampen mussten nicht zurückgebaut werden. An der gesamte Deckenfläche wurden schließlich 75 m² GK-Lochplatten verbaut, 20 m² Deckenfläche wurden mit üblichen GK-Platten als Reflexionsfläche im Tafelbereich vorgesehen (Bild 4). Diese Decke gestaltete sich für die Studierenden als die anspruchsvollste Lösung, die von einem erfahrenen Trockenbauer unter den Studierenden fachmännisch geleitet wurde.



Bild 3 – Baustelle Klassenzimmer: In die Bandraster eingehängte Unterkonstruktion zur Aufnahme der GK-Lochplattendecke – die Beleuchtung musste nicht demontiert werden



Bild 4 - GK-Lochdecke (unverspachtelt) mit versetzter Rundlochung ohne Demontage der Beleuchtung

Sehenswerte Holzbaulösung in astreiner Weißtanne

Die Umsetzung der Holzbaulösung unter den Akustiksystemen übernahmen die Studierenden mit einer Zimmer- oder Schreiner Ausbildung. Die edle Oberfläche aus astreiner Weißtanne (System LignoAkustik von Lignotrend) findet bei Schülern und Besuchern der Schule besonderen Anklang (Bilder 5 und 6). Um das System mit den höchsten Materialkosten möglichst effektiv einsetzen zu können, wurde die erforderliche Absorberfläche errechnet, die mit etwa 40 m² ein gutes Drittel der gesamten Deckenfläche beträgt. Zur Vermeidung von Verschnitt wurde eine Endlosverlegung unterhalb der bestehenden Bandrasterkonstruktion vorgesehen, weshalb hier auch die Lampen demontiert werden mussten. Die 62 x 295 cm² großen Akustik-

elemente mit Schallabsorber aus Holzweichfaserdämmung wurden schließlich mit in das Bandraster eingelegten technisch getrockneten Konstruktionshölzern mit Querschnitt 60/80 mm verschraubt.



Bild 5 – Akustikelemente aus astreiner Weißtanne im hinteren Raumdrittel als sehenswerte Holzbaulösung (noch ohne Beleuchtung)

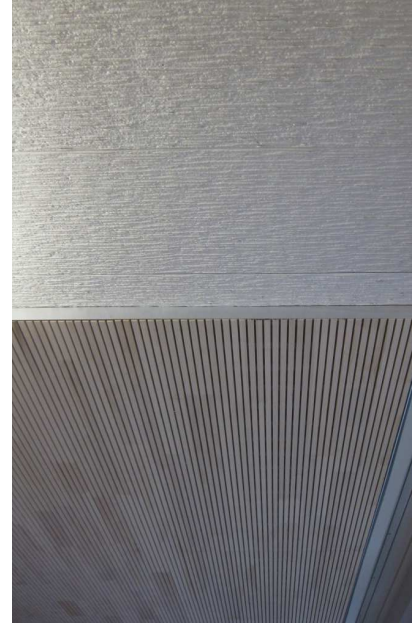


Bild 6 – Übergang alt/neu mit Aluminium-Abschlusschiene

Lerneffekte durch Theorie und Praxis

Die beteiligten Studierenden konnten neben den fachlichen Erkenntnissen aus dem Bauphysik- und Baukonstruktionsunterricht umfangreiche baupraktische Erkenntnisse sammeln. Das Bauen in einem genutzten Gebäude und der Umgang mit Materialtransport und -lagerung, Lärmbelästigung und Schmutz müssen im Berufsleben jederzeit beherrscht werden. Eine Anforderung, mit der die Studierenden gut zurecht gekommen sind. Durch Unterstützung des Hessischen Immobilienmanagements wird in einem Raum auch die Beleuchtung erneuert, wodurch als willkommener Nebeneffekt eine deutliche Energieeinsparung erfolgt, da die neuen Leuchten einen besseren Wirkungsgrad aufweisen.

Vorzeigeprojekt

Die Präsentation der Ergebnisse fand sehr positive Resonanz nicht nur bei den Nutzern, sondern auch bei den Entscheidungsträgern aus Schul- und Schulverwaltungsämtern. Das Projekt zeigt verschiedene Realisierungsmöglichkeiten auf. Zum einen wurden in den Räumen verschiedenen Vorgehensweisen der raumakustischen Sanierung erprobt und dabei wurden hervorragende Verbesserungen erzielt. Zum anderen erfolgte eine im Vergleich zur Komplettsanierung der Decken kostengünstige Lösung, weil die vorhandene Unterkonstruktion genutzt wurde. Die Technikakademie Alsfeld gibt damit nicht nur einen Einblick in ihren praxisbezogenen Unterricht, sondern präsentiert auch Musterlösungen für vergleichbare Schulobjekte.

Somit wurde nach der Komplettsanierung eines Klassenraumes mit Beleuchtung, Farbgestaltung und Ausstattung im Jahr 2010 ein weiteres modellhaftes Beispiel einer akustischen und energetischen Raumsanierung geschaffen. Mit den gewonnenen Erfahrungen will man gerne anderen Einrichtungen beratend zur Seite stehen, so Schulleiter Ulrich Greulich. Die Umsetzung der Aufgabe wäre allerdings ohne die große Motivation und das fachliche Können der Studierenden nicht möglich gewesen, betont Projektleiter Daniel Schmidt, der sich auch für die Unterstützung durch die jeweiligen Produkthersteller, dem Hessischen Immobilienmanagement als Betreiber des Gebäudes und dem Hessischen Kultusministerium bedankt.

11.03.2013

Dipl.-Ing. Daniel Schmidt

Fachingenieur Ausbau

Alle Bilder: Daniel Schmidt

Zusatzinformationen

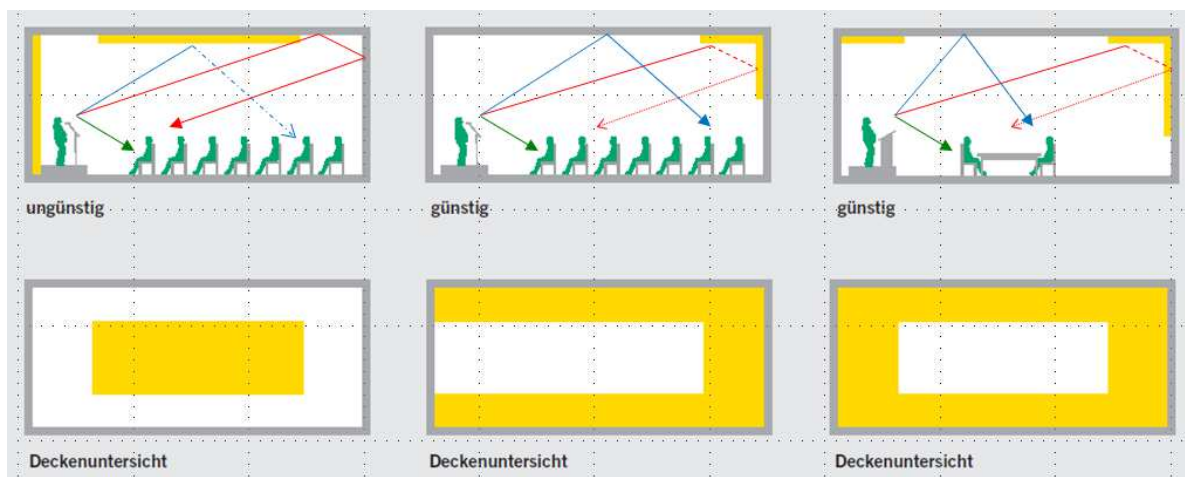
Schallabsorption

ist die Minderung bzw. der Verlust der Schallenergie in einem Raum durch das Auftreffen auf Begrenzungsflächen, Gegenstände oder Personen die sich im Raum befinden. Der Verlust entsteht vorwiegend durch Umwandlung von Schall in Wärme. Der Schallabsorptionsgrad α gibt das Verhältnis der nicht reflektierten zur auftreffenden Schallenergie an. ($\alpha = 0$ bei vollständiger Reflexion; $\alpha = 1$ bei vollständiger Absorption).

Nachhallzeit

ist das Zeitintervall, innerhalb dessen sich der Schalldruck in einem Raum maßblich reduziert. Ist die Nachhallzeit zu groß, wirkt ein Raum hallig, d.h. das gesprochene Wort kann als Echo empfunden werden und die Sprachverständlichkeit leidet darunter. Zur Optimierung der Nachhallzeit in größeren Räumen sollten schallabsorbierende und schallreflektierende in richtiger Kombination angeordnet werden.

Empfehlungen zur Anordnung von Absorptionsflächen nach DIN 18041 (Quelle: Lafarge)



gelb = Absorptionsflächen

grüner Pfeil: Direktschall

blauer Pfeil: Reflexion über Decke

roter Pfeil: Reflexion über Decke und Wand

Technische Daten zu den verwendeten Systemen

OWA-S3 Sternbild ($\alpha_w = 0,70$)

Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach – www.owa.de

Knauf Cleaneo Akustik 8/12/50 R ($\alpha_w = 0,60$)

Knauf Gips KG, Iphofen – www.knauf.de

LignoAkustik light, Typ 3S-33 Weißtanne, astrein mit UV-Schutz ($\alpha_w = 0,80$)

Lignotrend Produktions GmbH, Weilheim-Bannholz – www.lignotrend.com

Magnet-Pinnwandabsorber S 60 ($\alpha_w = 0,70$)

Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach – www.owa.de

Weitere Infos unter www.sta-bautechnik.de